Aus dem Sanatorium für Lungenkranke St. Blasien in St. Blasien/Schwarzwald
(Leitender Arzt: Prof. Dr. A. Bacmeister)

Verbesserungen der Lungendiagnostik und Untersuchungen über die Lokalisation von Kavernen durch das Röntgenschichtverfahren (Tomographie)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des

Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin

vorgelegt von

Werner Heisler

Assistenzarzt aus Berlin

Tag der Promotion: 27. März 1940

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44.

M. 21

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz
Referent: Prof. Dr. A. Bacmeister
Korreferent: Prof. Dr. Siebeck

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Verbesserungen der Lungendiagnostik und Untersuchungen über die Lokalisation von Kavernen durch das Röntgenschichtverfahren (Tomographie)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548011_0196

Das Verfahren der Schichtaufnahme geht auf eine Idee von Bocage zurück. Großmann und Chaoul entwickelten das Verfahren weiter bis zur klinischen Brauchbarkeit. Das Prinzip beruht darauf, daß bei der Röntgenaufnahme Röntgenröhre und Film eine gegenläufige Bewegung ausführen, sodaß nur schattengebende Gebilde der Schicht scharf abgebildet werden, die im Drehpunkt liegt. Alle schattengebenden Gebilde vor und hinter dieser Ebene werden verwischt.

Für die Schichtaufnahme wurden in Deutschland Geräte entwickelt, die Schichten von 2 cm Dicke abbilden. Frick, Ott und Schmidt verwendeten das „Interoskop" von Siemens; Chaoul, sein Schüler Greineder und auch wir arbeiten mit dem von Großmann entwickelten „Tomograph" der Firma Sanitas.

Speziell für die Lungendiagnostik werden verschiedene Aufnahmeverfahren angegeben: zuerst kann man eine Schichtaufnahme von der frontalen Mittelebene des Kranken machen, danach je nach der Thoraxdicke in 2—3 cm Abstand davon dorsal und ventral je eine weitere Schicht, die ventralen Schichten eventuell in Bauchlage, um größere Plattennähe zu erzielen (Chaoul, Greineder, Sopp). Mc Dougall läßt stets 3 Aufnahmen anfertigen; die erste in einer Schicht, die 7 cm von der vorderen Brustwand entfernt ist, die zweite durch den Hilus, die dritte 7 cm tief, vom Rücken aus gemessen. Im allgemeinen werden 3—4 Schichten als ausreichend bezeichnet (Chaoul, Greineder Sopp, Moore); andere Verfasser (Kremer, Ronneaux) fordern mehr Aufnahmen. Für unsere Untersuchungen wurden meist 3 Schichten angefertigt, und zwar in 6, 8 und 10 cm bzw. bei stärkeren Patienten in 7, 9 und 11 cm Tiefe, vom Rücken aus gemessen. Bei einer kleinen Anzahl von Fällen wurde noch eine weitere vordere Schichtaufnahme erforderlich.

Es ist schon vielfach an Hand von speziellen Beispielen gezeigt worden, wie die tomographische Aufnahme in ge-

wissen Fällen von Lungenerkrankungen der gewöhnlichen Uebersichtsaufnahme überlegen ist. W. Schmidt führte auf dem Tuberkulosekongreß in Warnemünde besonders folgende Punkte an:

1. Kavernennachweis hinter dichten Medien wie Schwarte, Plombe, Oleothorax und anderen Flüssigkeitsansammlungen,

2. Nachweis von kleineren, dünnwandigen Kavernisierungen, plattenfern gelegen oder inmitten von fleckförmigen und streifigen Verschattungen,

3. Lokalisation der Kavernen und Kavernensysteme, wichtig für die Operationstechnik,

4. Nachweis des Kavernenlumens im Plastiknarbenfeld,

5. Differentialdiagnose zwischen intrapulmonalen Prozessen und pleuralen Veränderungen.

Schmidt und Bellinger führen Beispiele von Pneumolyse an, bei denen neben negativem Bazillenbefund die Uebersichtsaufnahmen keine sicheren Restkavernen zeigen. Auf den Schichtaufnahmen sind dagegen einwandfrei noch Restkavernen erkennbar.

Der Vergleich zwischen normalen Röntgenbildern und Schichtaufnahmen zeigt besonders eindrucksvoll, wie gut das tomographische Verfahren Vergrößerungen der Hilusdrüsen wiedergeben kann. Diese können auch durch Durchleuchtungen nicht erkannt werden, da ja die Drüsen nur in geschwollenem oder verkästem Zustande sind und nirgends Spuren von Verkalkungen aufweisen (Sopp, Roche).

Chaoul weist darauf hin, daß der Charakter der Kavernen genauer festzulegen ist. Regelmäßig werden Randkavernen besonders gut dargestellt. Diese erscheinen im normalen Bild überhaupt nicht oder nur selten, weil ihre Schatten vermöge des kleinen Durchmessers der kortikalen Lungenpartien überbelichtet werden und demzufolge nicht differenzierbar sind.

Wohl den größten Anteil der tomographischen Aufnahmen stellen die Fälle dar, bei denen entschieden werden soll, ob eine Kaverne vorliegt oder nicht, und wo sie insbesondere liegt.

Nach diesen Gesichtspunkten sind sowohl in der deutschen als auch in der ausländischen Literatur zur Genüge

Beispiele veröffentlicht worden (W. Schmidt, Bellinger, Greineder, Sopp, Deutschmann, Moore, Roche, Lèon, Delhorm, Devois u. a.).

Es gibt nun eine ganze Reihe von Fällen, bei denen man auf der Uebersichtsaufnahme keine Kaverne vermutet, bei denen aber eine aus irgendeinem Anlaß — oft positiver Bazillenbefund — gemachte tomographische Aufnahme eine Einschmelzung von Lungengewebe zeigt. Dies beweist also, daß man nicht nur bei zweifelhaften Aufhellungen und Ringschatten zur Schichtaufnahme greifen soll, sondern darüber hinaus das Indikationsgebiet erheblich erweitern muß. Diesem Standpunkt begegnet man vielfach mit gewisser Zurückhaltung (Mc Dougall, Crawford u. a.). Roche dagegen stellt ähnliche Forderungen.

Von Greineder wurde ein Fall beschrieben, bei dem die gewöhnliche Aufnahme keinen Kavernenverdacht ergab, auf Grund klinischer Befunde Schichtaufnahmen angefertigt wurden, die überraschend Kavernen zeigten.

Im Sanatorium St. Blasien wurde ein erheblicher Prozentsatz solcher Fälle gefunden, die hier z. T. an Hand von Diapositiven erläutert werden sollen. Aus Ersparnisgründen ist jeweils nur die hauptsächlichste Schicht wiedergegeben.

Fall I. Herr A. M., 36-jähr. Patient erkrankte im Februar 39 mit Husten und Auswurf, Fieber bis 38,5 axillar, Mattigkeit und Appetitlosigkeit. Am 20. 3. 39 wurde röntgenologisch beiderseitige Lungentuberkulose festgestellt. Patient kam am 29. 3. 39 zur Kur hierher.

Die Beschwerden sind nur wenig geringer als im Februar. Ueber beiden Oberlappen und über dem rechten Hilus sind klingende katarrhalische Geräusche hörbar. Im Auswurf wurden Bazillen gefunden.

Abb. 1. Die Uebersichtsaufnahme zeigt eine progrediente exsudative Tuberkulose in beiden Oberlappen und im rechten Hilus, ferner diffus Streuherde. Interlobärschwarte zwischen rechtem Ober- und Mittellappen.

Abb. 2. Tomogramm desselben Patienten in 6 cm Tiefe vom Rücken aus gemessen. In der rechten Spitze zeigen sich zwei 5-markstückgroße Kavernen, ferner die Interlobärschwarte zwischen rechtem Ober- und Mittellappen.

Fall II. Frau M. F., 41-jähr. Patientin, bei der vor 10 Jahren Aktivierung eines alten Herdes mit Pleuritis festgestellt wurde. Kur in St. Blasien. Seit dem 15. 1. 39 Husten, Auswurf, erhöhte Temperatur bis 37,8° axillar, Müdigkeit. Seit dem 7. 2. 39 stechende Schmerzen in der rechten Brustseite. Röntgenologisch wurde eine doppelseitige Lungentuberkulose festgestellt. Patientin kam am 20. 2. 39 zur Kur hierher.

Die Beschwerden waren etwas abgeklungen. Ueber beiden Lungen diffus klingende Rasselgeräusche. Sputum war bazillenfrei.

Abb. 3. Uebersichtsaufnahme zeigt eine progrediente, knotig-zirrhotische Tuberkulose in beiden Lungen ohne Zeichen von Einschmelzungen.

Abb. 4. Tomogramm in 6 cm Tiefe vom Rücken aus gemessen. Es markiert sich deutlich eine markstückgroße Kaverne lateral im rechten Mittellappen und eine kleinere hilusnahe im linken Oberlappen.

Fall III. Frau E. L. 44-jähr. Patientin, die seit 1936 an Stechen in der linken Brustseite leidet. 1938 nahmen die Körperkräfte und das Gewicht stark ab. Es bestanden starker Husten und viel Auswurf, mitunter Nachtschweiße. Im Sommer 38 wurde röntgenologisch links Exsudat festgestellt. Sputum Tbc. +.

Patientin wurde am 31. 5. 39 hier aufgenommen. Es bestanden noch Husten, Auswurf, Nachtschweiße und große Mattigkeit. Temperaturen 37,1—37,8 axillar. Senkung n. W. 76/108. Ueber dem linken Untergeschoß Schallverkürzung und Schwellungsgeräusche.

Die Uebersichtsaufnahme vom 15. 5. 39 zeigt eine progrediente großknotige exsudative Tuberkulose im linken Mittel- und Untergeschoß, ferner Verschwartung links unten mit Hochziehung und Fixierung des linken Zwerchfells. Scheinbar kein Empyem mehr.

Die Schichtaufnahme vom 1. 6. 39 läßt in 6 und 8 cm Tiefe eine kleinapfelgroße Kaverne im linken Untergeschoß am Rande des Herzschattens erkennen.

Fall IV. Frl. E. M. 25-jähr.. Patientin, die im Sommer 1938 an einer rechtsseitigen Tuberkulose erkrankte. Im Sputum wurden keine Bazillen gefunden. Patientin kommt am 4. 2. 39 zur Kur hierher.

Es bestehen noch wenig Husten und Auswurf. Temperaturen bis 37,3 rectal. Es wurden einmal Bazillen gefunden. Klinisch: rechts um den Hilus feuchte und klingende Geräusche.

Die Uebersichtsaufnahme vom 6. 2. 39 zeigt im rechten Ober- und Mittellappen weiche Herdschatten ohne Einschmelzungen.

Die am 28. 2. aufgenommenen Schichten zeigen in 6,8 und 10 cm Tiefe, vom Rücken aus gemessen, Infiltrationen von mittlerer Dichte, die 6 cm-Schicht außerdem hilusnahe im Oberlappen eine kirschgroße Aufhellung.

Fall V. Frl. T. M., 26-jähr. Patientin. Im November 1936 erkrankte sie mit Appetitlosigkeit, Müdigkeit, Husten und Auswurf. Erst im Juli 37 ergab eine Röntgenaufnahme einen linksseitigen Prozeß der Lunge. Vom 19. 2.—29. 7. 38 war Patientin zur Kur hier. Es wurde eine progrediente exsudative Tuberkulose in beiden Lungen mit großer Kaverne im linken Oberlappen und kleineren Herden in der rechten Lunge festgestellt. Im Verlauf schloß sich die Kaverne. Patientin wurde vorübergehend entlassen.

Bei der Wiederaufnahme wurde folgender Befund erhoben: klinisch: Schallverkürzung und bronchitische Geräusche über dem linken Oberlappen. Sputum Tbc. +.

Uebersichtsaufnahme vom 3. 2. 39: links infraclaviculär ein ausgedehntes dichtes Infiltrat ohne Zeichen einer Einschmelzung.

Auf der tomographischen Aufnahme vom 6. 2. 39 in 8 cm Tiefe vom Rücken aus gemessen erkennt man deutlich links infraclaviculär eine 5-markstückgroße Kaverne.

Fall VI. Herr W. K. 43 Jahre alt. 1934 wurde eine beiderseitige Lungentuberkulose mit großer Kaverne rechts oben festgestellt. In den folgenden Jahren machte Patient mehrere Kuren; seit dem 19. 7. 38 ist er hier in Behand-

lung. Zur Frage der operativen Behandlung wurden im Januar Röntgenaufnahmen gemacht.

Auf der Uebersichtsaufnahme stellt sich eine alte zirrhotische Lungentuberkulose beiderseits dar. Der mediale Teil der rechten Lunge ist durch eine dichte schwartige Verschattung verdeckt. Es bestehen ferner beiderseits Zwerchfellverwachsungen. Kavernen lassen sich mit Sicherheit nicht nachweisen.

Es wurden nun Schichten in 6, 8, 10 und 12 cm Tiefe, von Rücken aus gemessen, angefertigt (a—d). a zeigt deutlich eine 5-markstückgroße hilusnahe Kaverne auf der rechten Seite, b) zeigt dieselbe etwas kleiner, ferner eine erbsengroße in der rechten Spitze und eine kleinapfelgroße Kaverne zwischen dem Rand der schwartigen Verschattung und der Brustwand im linken Oberlappen, c) letztere Kaverne stellt sich etwas kleiner dar. Außerdem erkennt man jetzt am besten die Zwerchfellverwachsungen; d) bringt keine neuen Einzelheiten heraus.

Fall VII. Frl. W. H., 29 Jahre alt. 1931 machte Patientin eine linksseitige Rippenfellentzündung durch. Nach einer Erkältung im Dezember 38 Abgeschlagenheit, Husten und Auswurf, Gewichtsabnahme. Eine Sputumuntersuchung ergab Tb-Bazillen. Pat. kommt am 4. 2. 39 zu Kur hierher.

Bei der Aufnahme bestehen nur noch wenig Husten und Auswurf. Temperaturen bis 37,6° rektal. Blutsenkung 5/14 = 6 mm n. W. Sputum: Tbc. —.

Die Uebersichtsaufnahme vom 23. 1. 39 zeigt eine progrediente, z. T. noch exsudative Tuberkulose in der linken Spitze.

Die tomographischen Aufnahmen vom 10. 2. 39, die in 6, 8 und 10 cm Tiefe gemacht wurden, stellen auf den beiden ersten Bildern deutlich Aufhellungen innerhalb eines mitteldichten Rundschattens dar, der auf der Uebersichtsaufnahme hinter der Clavicel liegt und so nicht differenziert werden kann.

Fall VIII. Frau M. B. 37 Jahre alt. Familiäre Belastung: 2 Schwestern mit 20 bzw. 22 Jahren an Lungentuberkulose gestorben. Patientin machte seit 1937 wegen

eines kleinen Lungenbefundes mehrere Kuren. Im Oktober 1938 wurden im Auswurf einmal Bazillen gefunden. Am 8. 1. 39 kommt Patientin zur Kur hierher.

Es bestehen Husten und Auswurf. Keine Temperaturerhöhungen. Im Sputum sind Bazillen vorhanden. Blutsenkung 52/84 — 47 n. W. Klinisch: Rechts oben einzelne knatternde Geräusche und verkürzter Klopfschall.

Die Uebersichtsaufnahme vom 9. 1. 39 zeigt beiderseits in den Obergeschossen kleine knotige Infiltrate.

Am 10. 1. 39 wurden tomographische Aufnahmen in 6, 8 und 10 cm Tiefe gemacht. Dabei kommen auf der ersten Aufnahme je eine kirschkerngroße Kaverne in der rechten Spitze und subclaviculär heraus. Die 8 cm-Aufnahme weist an den entsprechenden Stellen nur Infiltrationen auf. Auf der 10 cm-Schicht erkennt man an der unteren Grenze des rechten Oberlappens ein dichtes Infiltrat mit einer zentralen Aufhellung von der Größe eines 5-Markstücks. Alle 3 Schichten zeigen Infiltrationen von geringer Dichte in der linken Spitze.

Fall IX. Frl. D. H., 22 Jahre alt. Bei der Untersuchung auf Ehetauglichkeit am 21. 4. 39 wurde mittels Durchleuchtung eine suspekte Stelle links subapical gefunden. Es bestanden keine Beschwerden. Patientin kommt am 6. 5. 39 zur Kur hierher.

Mittelgroße Patientin in gutem Allgemeinzustand. Temperaturen bis 37,5 rektal. Sputum bazillenfrei.

Die Uebersichtsaufnahme vom 22. 4. 39 zeigt eine zur Progredienz neigende knotige Tuberkulose links oben subapical ohne Zeichen für eine Einschmelzung.

Am 9. 5. 39 wurden Schichtaufnahmen in 6, 8 und 10 cm Tiefe angefertigt. Die beiden ersten Aufnahmen lassen mit genügender Deutlichkeit links oben subapical dicht unter der Pleura eine etwa kirschkerngroße Aufhellung innerhalb eines 2-markstückgroßen mitteldichten Schattens erkennen.

Fall X. Herr W. M., 27 Jahre alt. Im Oktober 1935 wurde eine beiderseitige Lungentuberkulose festgestellt. Sofort wurde links, im Januar 1936 rechts ein Pneumotho-

rax angelegt, der nach 4 Wochen wieder aufgegeben wurde. Patient machte mehrere Liegekuren. Im Juni 1938 wurde der linksseitige Pneumothorax abgebaut. Im Dezember 38 erkrankte der Patient mit hohem Fieber. Die Röntgenaufnahme ergab eine Reaktivierung auf der rechten Seite. Im Sputum wurden Bazillen gefunden.

Am 2. 2. 39 kam Patient zur Kur hierher. Es handelt sich um einen mittelgroßen Patienten in gutem Ernährungszustand. Es bestehen Husten und Auswurf. Keine Nachtschweiße. Temperaturen jetzt 36,7 37,7 rektal. Blutsenkung 39/70 = 37 mm n. W.

Die Uebersichtsaufnahme vom 3. 2. 39 zeigt eine alte kleinherdige Tuberkulose beider Lungen mit weicheren Schatten rechts oben, ferner beiderseits Pleuraschwarten. Für Einschmelzungen kein Anhalt.

Von den tomographischen Aufnahmen vom 7. 2. 39 zeigt die in 6 cm Tiefe lateral von der Lungenwurzel rechts eine größere Kaverne mit feinem Ringschatten.

Fall XI. Herr J. S. 39 Jahre alt. Familiäre Belastung: Mutter und Schwester an Lungentuberkulose gestorben.

Im Januar 1939 wurde eine beiderseitige Lungentuberkulose festgestellt. Pat. kam am 14. 2. zur Kur hierher.

Ueber beiden Oberlappen mäßige Schallverkürzung und Schwellungsgeräusche.

Die Uebersichtsaufnahme vom 15. 2. zeigt eine alte, zur Progredienz neigende, zirrhotische Tuberkulose in beiden Oberlappen, links mehr als rechts, aber keine sicheren Aufhellungen.

Die Schichtaufnahmen vom 17. 2. lassen in 8 und 10 cm Tiefe im rechten Oberlappen subpleural eine 5-markstückgroße Kaverne und im linken Oberlappen eine ebenso große Verschattung mit geringer Aufhellung diagnostizieren.

Fall XII. Herr Dr. K. Familiäre Belastung: Beide Großeltern und eine Schwester der Mutter an Tuberkulose gestorben.

Seit Anfang Februar 1939 Abgeschlagenheit, Husten, Auswurf, Nachtschweiße und Stiche in der rechten Brust-

seite. Röntgenologisch wurde eine tuberkulöse Erkrankung der rechten Lunge festgestellt.

Es handelt sich um einen 27-jährigen Patienten in gutem Kräfte- und Ernährungszustand. Ueber dem rechten Obergeschoß geringe Schallverkürzung und bronchitische Geräusche. Sputum: Tbc. negativ. Blutsenkung nach Westergreen 3/5.

Die Uebersichtsaufnahme vom 29. 3. 39 zeigt im rechten Oberlappen eine exsudative Tuberkulose, ferner zwischen rechtem Ober- und Unterlappen eine Interlobärschwarte.

Die am selben Tag angefertigten tomographischen Aufnahmen in 6, 8 und 10 cm Tiefe, vom Rücken aus gemessen, lassen in der ersten Schicht eine 5-markstückgroße Kaverne im rechten Oberlappen erkennen, ferner mehrere Herde exsudativen Charakters in der rechten Spitze. Die Interlobärschwarte ist in 6 und 8 cm Tiefe zu erkennen.

Fall XIII. Dr. W. H., Der 27-jähr.. Patient erkrankte im Februar 1936 mit einem tuberkulösen Prozeß im rechten Lungenoberlappen; er machte mehrere Kuren. Es wurde zweimal versucht, einen Pneumothorax anzulegen, was jedoch mißlang. Der Auswurf war immer bazillenfrei. Anläßlich einer Kontrolluntersuchung im Juli 1939 wurde eine Reaktivierung festgestellt.

Patient kam am 19. 7. zur Kur hierher. Subjektiv hatte Patient keine Beschwerden. Es bestand nur wenig Auswurf. Die Temperaturen waren subfebril. Die Blutsenkung war 5/10 = 5 mm nach Westergreen. Ueber dem rechten Oberlappen waren feuchte Rasselgeräusche zu hören.

Die Uebersichtsaufnahme vom 15. 7. ergab: alte knotige Tuberkulose im rechten Oberlappen ohne Kaverne und eine feine Streuung im linken Oberlappen.

Die tomographische Aufnahme in 8 cm Tiefe, vom Rücken aus gemessen, zeigt dagegen auch eine kirschgroße Einschmelzung im rechten Oberlappen.

Fall XIV. Herr H.E.K. Seit Anfang 1939 bestanden Husten und Auswurf, die sich nach einer Mandelausschä-

lung verschlimmerten. Im August 1939 wurde doppelseitige Lungentuberkulose festgestellt.

Am 1. 9. 39 kommt Patient zur Kur hierher. Es bestehen subfebrile Temperaturen. Patient klagt über Stiche rechts mehr als links, vorne und hinten. Ueber beiden Lungen feuchte, klein-mittelblasige, klingende Rasselgeräusche, besonders über dem linken Oberlappen.

Die Uebersichtsaufnahme vom 3. 9. zeigt eine frische, exsudative Tuberkulose des linken Lungenoberlappens und vereinzelte Streuherde im Unterlappen und in der rechten Lunge.

Die Schichtaufnahme vom gleichen Tag zeigt in 8 und 10 cm Tiefe eindeutig eine große Kaverne im linken Oberlappen.

Fall XV. Herr G. R., 32 Jahre alt. Im Oktober 1938 hatte der Patient, der in den Tropen lebt, 8 Tage lang hohes Fieber und wurde auf Malaria behandelt. Bis Ende April fühlte er sich dann wohl. Der Fieberanfall wiederholte sich Anfang Mai. Es wurde eine chronische Bronchitis festgestellt. Die Temperaturen waren leicht erhöht. Bis Ende Juli nahm Patient etwa 12 Pfund ab.

Aufnahme ins Sanatorium St. Blasien am 25. 6. 39. Es bestehen noch Schwächegefühl, Nachtschweiße und wenig Husten. Das Sputum enthält noch Bazillen. Die Blutsenkung n. W. ist 105/122.

Die Uebersichtsaufnahme vom 27. 6. zeigt eine massive Verschattung im rechten Oberlappen.

Die zwei Tage später angefertigten Schichtaufnahmen lassen in 8 cm Tiefe, vom Rücken aus gemessen, eine Spitzenkaverne innerhalb einer dichten Infiltration im rechten Oberlappen erkennen.

Fall XVI. Frl. M. W. Bei der 26-jähr.. Patientin wurde Ende April 1939 eine beiderseitige Lungentuberkulose festgestellt.

Bei der Aufnahme bestanden Müdigkeit, subfebrile Temperaturen, Husten und wenig Auswurf, in dem einmal Bazillen gefunden wurden.

Klinisch: links vorne und hinten zahlreiche, mittel-

und kleinblasige Rasselgeräusche, rechts oben vorne und hinten kleinblasige Rasselgeräusche.

Röntgenologisch wurde am 23. 5. 39 eine progrediente, exsudative Tuberkulose in beiden Lungen, links mehr als rechts festgestellt.

Darüber hinaus zeigt die Schichtaufnahme in 6 cm Tiefe im linken Oberlappen eine 2-markstückgroße Kaverne.

Fall XVII. Herr H. W. M. Der 45-jähr. Patient machte im Sommer 1934 eine beiderseitige knotig-zirrhotische Tuberkulose beider Lungen durch, die immer geschlossen war. Im Sommer 1939 erkrankte er wieder. Im Juli 1939 wurden einmal Bazillen gefunden.

Bei der Aufnahme am 25. 8. 39 bestanden noch Husten und Auswurf (30 ccm). Die Temperaturen waren normal. Die Blutsenkung n. W. betrug 5/14 = 6 mm.

Die Uebersichtsaufnahme vom 26. 8. zeigt beiderseits Infiltrationen, besonders in den Mittelgeschossen.

Die tomographischen Aufnahmen vom nächsten Tage zeigen darüber hinaus in 6 und 8 cm Tiefe ein Kavum mit dünner Wand im rechten Mittellappen.

Fall XVIII. Herr H. W. K. Anfang 1939 erkrankte der 25-jähr. Patient an einer „Grippe". Es blieben Husten und Auswurf. Seit 4—5 Wochen bestehen Nachtschweiße.

Bei der Aufnahme bestehen wenig Husten und Auswurf, in dem Bazillen gefunden wurden. Blutsenkung n. W. 46/84 = 44 mm. Ueber dem rechten Oberlappen sind kleinmittelblasige Schwellungsgeräusche zu hören.

Die Uebersichtsaufnahme vom 3. 5. 39 zeigt eine frische, knotig-zirrhotische Tuberkulose im rechten Oberteil.

Die Schichtaufnahme vom 20. 5. 39 weist ferner im rechten Obergeschoß eine große dünnwandige Kaverne auf.

Fall XIX. Herr H. O. B. Bei dem 36-jähr.. Patienten wurde 1934 bei einer Reihenuntersuchung eine beiderseitige, zirrhotische Lungentuberkulose festgestellt. Im Sputum wurden damals Bazillen gefunden. Patient machte Kur und wurde wieder arbeitsfähig. Bei einer erneuten Reihenuntersuchung wurde Reaktivierung des alten Prozesses festgestellt.

Bei der Aufnahme hatte der Patient keine Beschwerden. Es wurden einmal Bazillen gefunden. Ueber beiden Spitzen geringe Schallverkürzung und kleinblasige Rasselgeräusche, rechts mehr als links.

Uebersichtsaufnahme vom 1. 9. 39: Aeltere, reaktivierte, knotig-zirrhotische Tuberkulose beider Obergeschosse mit Schwiele rechts oben und Mediastinalverschwartung.

Tomographie vom 1. 9. 39: Dichtes Infiltrat mit kleiner Kaverne rechts oben und starke Verziehung der Trachea nach rechts.

Zu diesen 19 Beispielen füge ich weiter unten noch ein weiteres hinzu.

Es wurden unter 350 Schichtaufnahmen im ganzen 20 Fälle gefunden, bei denen auf der Uebersichtsaufnahme nirgends eine Kaverne zu sehen war. Durch die tomographische Aufnahme wurde diese dann entdeckt. Die Zahl der auf den 350 Schichtaufnahmen gefundenen Kavernen beträgt 187. Mithin wurden also 10,8 % Kavernen mehr gefunden. Dieser Prozentsatz entspricht jedoch nicht dem ganzen Wirkungsgrad der Tomographie, da hier nicht die Fälle angegeben worden sind, bei denen zwar auf der Uebersichtsaufnahme eine Kaverne zu erkennen ist, bei denen aber die Schichtaufnahme weitere Einschmelzungen aufdeckte. Es ist daher der gefundene Prozentsatz um so höher einzuschätzen.

Tomogramme zur Kontrolle im Verlaufe der Kur sind zum mindesten in den Fällen notwendig, bei denen es nur durch die Schichtaufnahme möglich war, den Nachweis von Kavernen zu führen. Aber auch bei anderen Fällen wird es sich als notwendig erweisen, zur Kontrolle tomographische Aufnahmen zu machen, wenn nämlich im Verlauf der Kur die Besserung soweit fortgeschritten ist, daß sich die evt. noch vorhandene Restkaverne auf der Uebersichtsaufnahme nicht mehr darstellt. Es hat sich erwiesen, daß zur Kontrolle meist nur die eine Schicht wiederholt zu werden brauchte, in der die Kaverne maximal abgebildet wurde. Diese Methode genügt zur laufenden Kontrolle. Sie ist bei besserer Leistung ebenso wirtschaftlich wie die gewöhnliche Kontrollaufnahme. Es ist natürlich ratsam,

zum Schluß der Behandlung nochmals eine vollständige Durchschichtung der Lungen vorzunehmen. In vielen Fällen läßt sich dabei sparsam arbeiten, indem man nur die Teile der Lungen durchschichtet, in denen früher Veränderungen gefunden wurden. Zu diesem Zweck gibt Gaubatz für die Halbierung der verschiedensten Filmformate eine Halbseitensperre an.

Es folgt nun ein Beispiel, bei dem zuerst die Art und Ausdehnung der Erkrankung durch drei Schichten geklärt wurden, dann zweimal durch je eine Schicht kontrolliert und zum Schluß der Kur nochmals eine vollständige schichtweise Aufnahme der Lungenpartien gemacht wurde, in denen sich überhaupt Veränderungen gezeigt hatten.

Fall XX. Herr O. S. Bei dem 39-jähr. Patienten wurde am 1. 3. 39 eine doppelseitige Lungentuberkulose festgestellt. Der Patient wurde am 18. 3. 39 hier aufgenommen.

Es handelte sich um einen Patienten in gutem Allgemeinzustand. Es bestanden geringe Nachtschweiße, Husten und wenig Auswurf. Die Temperaturen lagen zwischen 37,1° und 37,7°. Im Sputum wurden Bazillen gefunden. Ueber beiden Obergeschossen hörte man reichlich katarrhalische Geräusche.

Die Uebersichtsaufnahme vom 1. 3. 39 hatte folgenden Befund: alte, zirrhotische Tuberkulose in beiden Oberlappen, reaktiviert und wieder progredient geworden. Auf beiden Seiten können Kavernen nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Am 21. 3. 39 wurden Schichtaufnahmen in 6, 8 und 10 cm Tiefe, vom Rücken aus gemessen, gemacht. Dabei wurden in einer Tiefe von 8 cm im linken Obergeschoß zwei markstückgroße Kavernen und im rechten Oberlappen eine 2-markstückgroße und darüber mehrere kleinere Aufhellungen dargestellt. (Abb. 5).

Pat. machte eine Goldkur mit Solganal B oleosum, auf die er gut reagierte. Er erhielt insgesamt 3 g bei einer Höchstdosis von 0,1 g. Das Körpergewicht nahm in 5 Monaten von 71,1 auf 85,5 kg zu. Die anfängliche Auswurfmenge schwand fast vollständig. Die Temperaturen betrugen zuletzt 36,8—37,0° rektal.

Zur Kontrolle wurde am 19. 5. 39 die 8 cm-Schicht wiederholt (Abb. 6); sie zeigt mit Sicherheit nur noch die größere Kaverne und die geringen Aufhellungen im rechten Obergeschoß, und zwar alle schon deutlich geschrumpft. Auf der linken Seite waren die Kavernen nicht mehr nachzuweisen. Auf der nächsten Kontrollaufnahme vom 17. 7. 1939 (Abb. 7) - ebenfalls nur als 8 cm-Schicht — konnte man Einschmelzungen auch auf der rechten Seite nicht mehr sicher nachweisen. Im Sputum konnten von jetzt ab auch keine Bazillen mehr nachgewiesen werden. Bei Beendigung der Kur wurden die Obergeschosse in 4 Schichten aufgenommen, die alle gegen die früheren Schichten um $^1/_2$– 1 cm verschoben waren und nirgends Kavernen zeigten.

Es wäre nämlich denkbar, daß kleinere Kavernen durch narbige Verziehungen ihre Lage verändern und sich so in der früheren Schicht nicht mehr abbilden. Dies ist um so wichtiger, da wir bemüht sein müssen, den Schnitt durch den größten Durchmesser eines Hohlraumes innerhalb eines dichten Infiltrats zu legen, um ihn gut zur Darstellung zu bringen (Bronkhorst, Kremer). Aus diesem Grund muß also zum Schluß noch einmal das ganze in Frage kommende Gebiet durchgeprüft werden.

Chaoul hat darauf hingewiesen, daß einer der größten Vorteile der Tomographie in der Möglichkeit der topographischen Bestimmung der einzelnen krankhaften Prozesse und ihrer genauen Ausdehnung liegt. Schon durch die Uebersichtsaufnahmen ist früher versucht worden, Gesetzmäßigkeiten in der Lokalisation der Lungentuberkulose aufzufinden (Kairiukschtis, Malossini, Viton). K. untersuchte 2000 Fälle; er bestätigte, daß die rechte Seite häufiger befallen sei als die linke, jedoch die linke den progressiveren Charakter zeige. Er findet unter seinem Material 38 rechtsseitige Kavernen und 62 linksseitige Kavernen. Der Lieblingssitz der Kavernen ist nach K. links infraclaviculär. Sebök versuchte die Lokalisation von Kavernen aus durch frontale Verschiebung der Röhre gewonnenen Röntgenbildern zu eruieren. Diese Methode ist aber nur für sphärische Höhlenbildungen an-

wendbar, während sie bei Riesenkavernen und unregelmäßigen Höhlen versagt.

Durch die Tomographie ist nun die Möglichkeit gegeben, die Topographie der Kavernen genauer zu bestimmen. Unter einem Material von 400 Fällen wurden 238 Kavernen gefunden. Die Zahl der rechtsseitigen Kavernen war mit 114 wenig kleiner als die der linksseitigen mit 128. Die Verteilung der Kavernen auf die einzelnen Geschosse ist in folgender Tabelle dargestellt:

	Spitze	übriges Obergeschoß	Mittelgeschoß	Untergeschoß	ganze Seite
rechts:	48	48	13	5	114
links:	31	63	24	10	128

Weitaus die Mehrzahl liegt also in den Obergeschossen und zwar beiderseits ungefähr gleichviel, rechts 96 und links 94 Kavernen, insgesamt 190 Kavernen = 78,5 %. Das erhellt die Bedeutung der Tomographie. Die Uebersichtsaufnahme ist nämlich gerade im Oberfeld besonders schwierig zu beurteilen, da hier der knöcherne Thorax im Verhältnis zum sichtbaren Lungengewebe einen großen Anteil der Gesamtprojektion einnimmt. Auch Spezialaufnahmen, wie sie Albers-Schönberg und Ulrici-Deutschmann angegeben haben, versagen oft aus dem gleichen Grunde. (W. Schmidt).

Es kann bestätigt werden, daß der Lieblingssitz der Kavernen links infraclaviculär ist. Es waren unter unserem Material 63 Kavernen = 26 %; also über $^1/_4$ aller Kavernen sitzt links infraclaviculär.

Auffallend ist ferner, daß sowohl im linken Mittelgeschoß als auch im linken Untergeschoß doppelt soviel Kavernen liegen wie in den entsprechenden rechten Geschossen.

In welcher Tiefe die Kavernen in den einzelnen Geschossen liegen, zeigen die folgenden Tabellen. Es sind dabei immer zwei Schichten zusammengefaßt, die sich entsprechen, da bei stärkeren Patienten die Schichten weiter vorne gewählt wurden.

Rechte Seite:

Tiefe	Spitze	übriges Obergeschoß	Mittelgeschoß	Untergeschoß	ganze Seite
6—7 cm	27	22	7	2	58
8—9 cm	14	17	3	1	35
10—11 cm	7	9	2	1	19
12 cm	—	—	1	1	2

Linke Seite.

Tiefe	Spitze	übriges Obergeschoß	Mittelgeschoß	Untergeschoß	ganze Seite
6—7 cm	15	27	9	2	53
8—9 cm	13	28	5	1	47
10—11 cm	3	8	9	6	26
12 cm	—	—	1	1	2

In 6 bzw. 7 cm Tiefe liegen insgesamt 111 Kavernen = rund 46 %. In den mittleren Schichten wurden insgesamt 82 Kavernen festgestellt, das sind rund 34 %. In den vordersten Schichten liegt der Rest von 49 Kavernen = 20 %. Die meisten Kavernen liegen also in den rückennahen Partien der Lungen; ihre Zahl nimmt stetig ab, je weiter nach vorne sie liegen.

Dies gilt allgemein. Eine Ausnahme bilden das mittlere und untere Geschoß der linken Lunge. Hier finden wir die Mehrzahl der Kavernen in den vorderen Teilen der Lungen, nämlich in der Schicht 10 bzw. 11 cm tief vom Rücken aus gemessen. Die Kavernen der 12 cm-Schicht wurden ebenfalls im Mittel- und Untergeschoß gefunden.

Vergleicht man die Schichten beider Seiten, so findet man auf der rechten Seite in der 6 bzw. 7 cm-Schicht die größte Zahl in der Spitze, je weiter man nach unten geht, nimmt ihre Zahl stetig ab. Auf der linken Seite liegt das Maximum infraclaviculär, also etwas tiefer.

In der mittleren Schicht liegt das Maximum der Kavernen beiderseits infraclaviculär.

In der 10 bzw. 11 cm-Schicht findet man die größte Anzahl rechts wiederum infraclaviculär, links dagegen im Mittelgeschoß.

Wir können also sagen, daß die Kavernen der linken Seite

1. weiter unten liegen als die der rechten,
2. in den oberen Partien mehr hinten liegen,

in den unteren mehr nach vorne und zwar je weiter nach unten, desto weiter nach vorne.

Wenn auch im allgemeinen die Wahl der Schichten einem gewissen Schema unterliegt, so ist doch die Kenntnis dieser Gesetzmäßigkeiten ein wertvoller Hinweis beim Absuchen der Lungen nach Kavernen.

Zusammenfassung.

Es ist der Beweis geführt worden, daß ein erheblicher Teil Kavernen durch die Tomographie entdeckt worden ist, bei dem die Uebersichtsaufnahme keinen Anhalt für Einschmelzungen ergeben hatte. Dies führte zu der Forderung, die Indikationsgrenzen für die Schichtaufnahme zu erweitern, insbesondere durch Schichtaufnahmen bei Beendigung der Kur auch bei einwandfreier Uebersichtsaufnahme das Verschwinden von Kavernen unter Beweis zu stellen.

Unterstrichen wurde die Ueberlegenheit der Tomographie durch die Feststellung, daß gerade in den Teilen der Lungen Kavernen besonders häufig liegen, die auf der Uebersichtsaufnahme durch Rippen- und Clavicelschatten stark verdeckt werden.

Die weitere statistische Erfassung der Kavernen ergab, daß die meisten rückennahe liegen und ihre Häufigkeit nach vorne zu stetig abnimmt. Die Kavernen der rechten Seite zeigen diese Gesetzmäßigkeit in allen Geschossen, die der linken Seite nur im Obergeschoß; je weiter nach unten, desto weiter nach vorne liegen sie auch. Das Maximum der Kavernen liegt links etwas tiefer als rechts.

Die topographischen Untersuchungen haben praktische Bedeutung: die Wahrscheinlichkeit, Kavernen zu finden, wird größer, wenn man diese Gesetzmäßigkeiten beachtet.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Bacmeister für die Ueberlassung des Themas und die freundliche Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Ebenfalls danke ich der technischen Assistentin Frl. Müller-Hayn, die mir in liebenswürdiger Weise die Diapositive angefertigt hat.

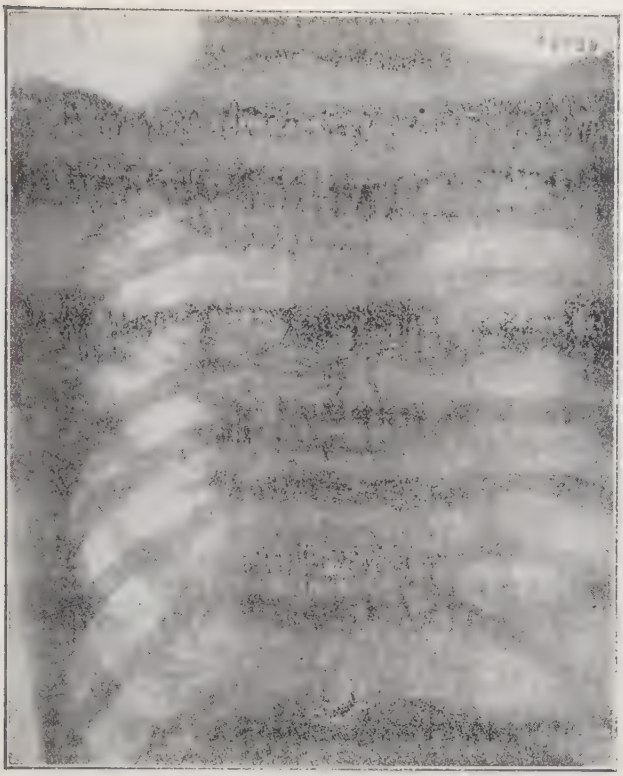

Abb. 1. Die Uebersichtsaufnahme zeigt eine progrediente, exsudative Tuberkulose in beiden Oberlappen und im rechten Hilus, ferner diffus Streuherde. Interlobärschwarte zwischen rechtem Ober- u. Mittellappen.

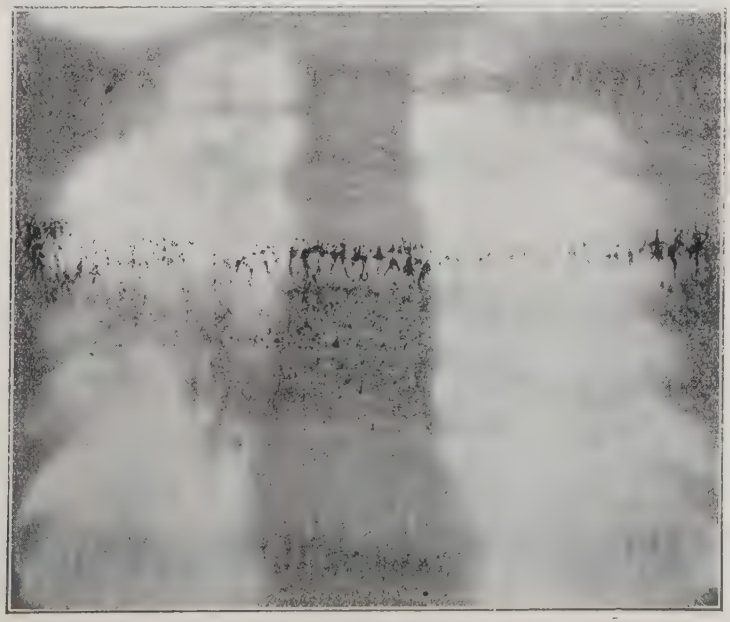

Abb. 2. Tomogramm desselben Pat. in 6 cm Tiefe vom Rücken aus gemessen. In der rechten Spitze zeigen sich 2 5-markstückgroße Kavernen, ferner die Interlobärschwarte zwischen Ober- und Mittellappen.

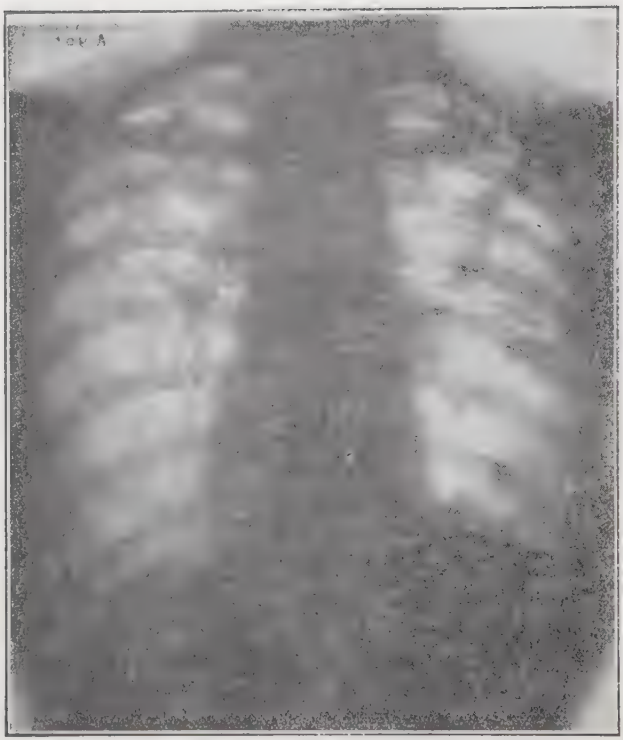

Abb. 3. Die Uebersichtsaufnahme zeigt eine progrediente, knotig-zirrhotische Tuberkulose in beiden Lungen ohne Zeichen von Einschmelzungen.

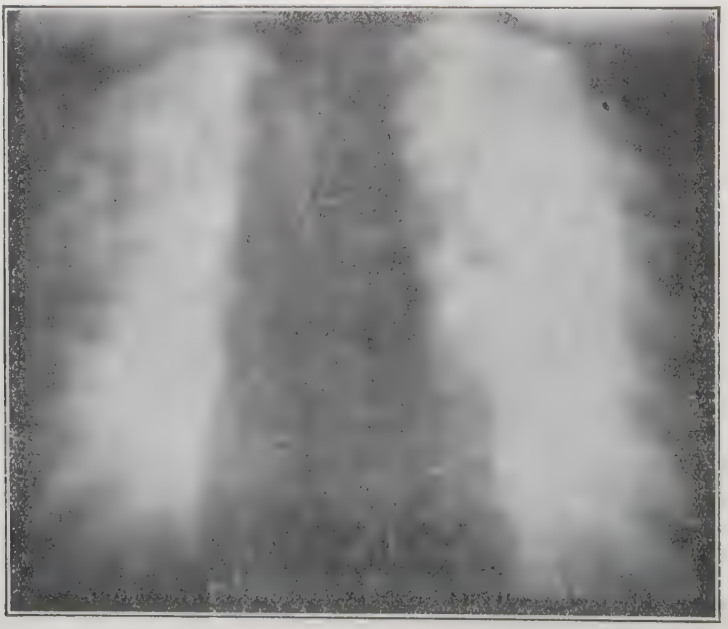

Abb. 4. Tomogramm in 6 cm Tiefe vom Rücken aus gemessen. Es markiert sich deutlich eine markstückgroße Kaverne lateral im rechten Mittellappen und eine kleinere hilusnahe im linken Oberlappen.

Abb. 5. Das Tomogramm in 8 cm Tiefe zeigt im linken Obergeschoß zwei markstückgroche Kavernen und im rechten Oberlappen eine 2-markstückgroße und darüber mehrere kleinere Aufhellungen.

Abb. 6. Am 19. 5. 39 ist auf der 8 cm-Schicht nur noch die größere Kaverne und die geringen Aufhellungen im rechten Oberlappen zu sehen, und zwar alle schon deutlich geschrumpft. Auf der linken Seite sind die Kavernen nicht mehr nachzuweisen.

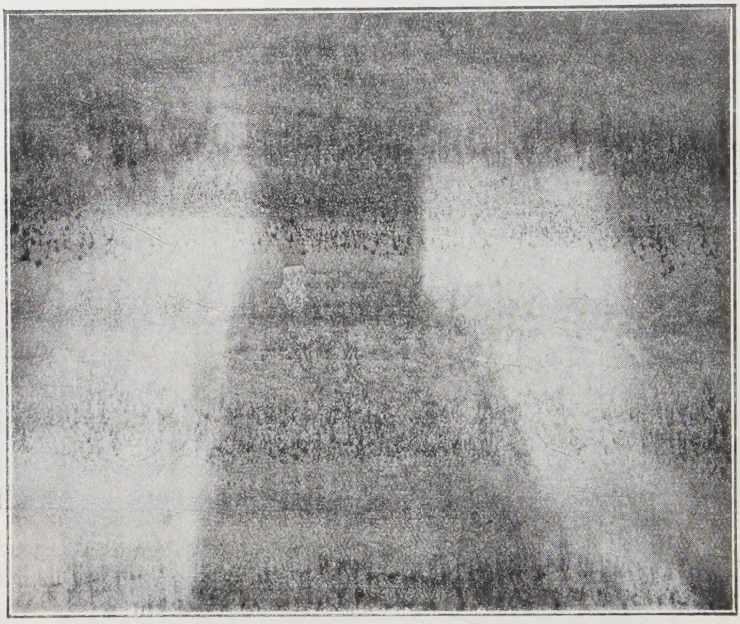

Abb. 7. Die Kontrollaufnahme vom 17. 7. 39 — ebenfalls nur als 8 cm-Schicht — zeigt auch auf der rechten Seite keine sicheren Einschmelzungen mehr.

Abb. 8. Schlußkontrolle am 15. 8. 39: auf der 7,5 cm-Schicht sind auf beiden Seiten keinerlei Aufhellungen mehr zu sehen.

Literaturverzeichnis.

1. Adelberger, Beiträge z. Klinik d. Tbc. 1936 Bd. 88, S. 715.
2. Bellinger, Deutsches Tuberkuloseblatt 1937, H. 10.
3. Bernard, Etienne et Mc Dougall, Zentralblatt 1937, Bd. 46, S. 703.
4. Chaoul., Fortschr. Röntgenstr. 1935, Bd. 51, S. 342, Beiträge z. Klinik d. Tbc. Bd. 86, S. 569.
5. Greineder, Fortschr. Röntgenstr. 1935, Bd. 52, S. 443, u. Bbc-Bibliothek, 1937, Nr. 62.
7. Grossmann, Fortschr. Röntgenstr. 1935, Bd. 51, S. 61 u. 191.
7. Kairiukschtis, Zeitschr. f. Tbc., Bd. 74, S. 339, 1936.
8. Kremer, Beiträge z. Klinik d. Tbc., 1939, Bd. 93, S. 306.
9. Krivinka, Zentralbl. 1939, Bd. 50, H. 1/2, S. 64.
10. Kuziukyen, e Silvio Malossini, Zentralbl. f. Tbc-Forschung 1936, Bd. XLIII, S. 89.
11. Léon-Kindberg, Delherm, Devois et Dumas, Zentralbl. 1939, Bd. 50, H. 1/2, S. 63.
12. Mc Dougall and Crawford, Zentralbl. f. Tbc-Forschung, 1938, Bd. 48, S. 81 u. Bd. 45, s. 462.
13. Moore, Zentralbl. f. Tbc, 1939, Bd. 50, S. 63.
14. Roche, Zentralbl. f. Tbc, 1939, Bd. 50, S. 62.
15. Ronneaux, Zentralbl. f. Tbc, Bd. 50, S. 330.
16. W. Schmidt, Beitr. z. Klinik d. Tbc., 1936, Bd. 88, S. 689.
17. Sebök, Zentralbl. f. Tbc.-Forschung, Bd. 35, S. 132.
18. Sopp, Zeitschr. f. Tbc. 1936, Bd. 75, S. 145.

Lebenslauf.

Ich wurde am 18. September 1910 in Pillau als Sohn des damaligen Schirrmeisters Emil Heisler geboren.

1917 trat ich in die Vorschule des Gymnasiums in Berlin-Steglitz ein, das ich bis 1923 besuchte. Ich trat dann zum Paulsen-Realgymnasium ebendort über und bestand 1929 mein Abitur.

Anschließend studierte ich 4 Semester Physik in Berlin und Göttingen. 1931 wandte ich mich dem Studium der Medizin zu, das ich vollständig in Berlin absolvierte. Nach 4 Semestern bestand ich im Herbst 1933 das Physikum und nach weiteren 6 Semestern am 1. 2. 37 das Staatsexamen.

Als Medizinalpraktikant war ich 2½ Monate auf der I. Chirurgischen Abtl. und 9½ Monate auf der I. Inneren Abtl. des Horst Wessel-Krankenhauses in Berlin tätig. Meine Bestallung als Arzt erhielt ich am 1. 2. 1938.

In der Folgezeit war ich an der II. Inneren Abt. des Auguste Viktoria-Krankenhauses in Berlin-Schöneberg teils als Volontär-, teils als Hilfsarzt beschäftigt. Am 1. 3. 39 trat ich als Assistenzarzt in das Sanatorium für Lungenkranke in St. Blasien (Prof. Dr. A. Bacmeister) ein, an dem ich noch z. Zt. tätig bin.